

安田女子大学紀要 39, 183-192 2011.

## マルチモード・アプローチ (Multimodal approach) による 授業構成に関する研究

八 木 秀 文

### Study on Design of the Class by Multimodal Approach

Hidefumi YAGI

#### I. 研究の目的

教師たちの自立的な営みとして展開されてきた日本の授業研究が、今日「Lesson Study」という名で世界に紹介され、注目されている<sup>1)</sup>。近年、この授業研究に新しい動きがある<sup>2)</sup>。それは、談話分析、アクションリサーチによる長期にわたる研究、エスノグラフィー、ナラティブアプローチ、ディスコース分析、そして言語学的なアプローチなどである<sup>3)</sup>。しかしこれらは「まだ、個別教科の授業に真正面から切り込み、これまでの授業研究の成果を上回るところまでには至っていないと考えられる」<sup>4)</sup>とも言われる。すなわち、こうした新しい授業研究の手法を、教科の授業改善・変革にまでつなげていくことが、今日の授業研究の課題となっている。

折しも、わが国の学習指導要領では「言語活動の充実」が謳われている。しかし、具体的にどんな言語の力を育てるかが想定されないまま「活動」だけが展開される活動主義への懸念がある<sup>5)</sup>。また、言語を技術レベルで捉え、現実の生活から切り離された練習によって習得させようとする言語技術主義の授業観も台頭している<sup>6)</sup>。こうした現状を視野に入れ、本研究は言語学的アプロ

- 1) 日本の授業研究が海外からどのように評価され、注目されているかということについては、例えば中野和光の論文に詳しい（中野和光「日本の授業の構造と研究の視座」日本教育方法学会編『日本の授業研究——Lesson Study in Japan——授業研究の方法と形態<下巻>』学文社、2009年、1-9頁参照）。他にも多くの研究において世界の授業研究動向が明らかにされている（橋本吉彦・坪田耕三・池田敏和『Lesson Study 今、なぜ授業研究か』東洋館出版社、2003年。秋田喜代美・キャサリンルイス『授業の研究 教師の学習——レッスンスターディへのいざない』明石書店、2008年など）。
- 2) 秋田喜代美「授業研究の新たな動向：『実践化』の視点から」『日本家庭科教育学会誌』第49巻第4号、2007年、249-255参照。
- 3) 片上宗二「授業研究の現在」日本教育方法学会編『日本の授業研究——Lesson Study in Japan——授業研究の歴史と教師教育<上巻>』学文社、2009年、98-101頁参照。
- 4) 同上論文。
- 5) 阿部昇「問題提起1 学習指導要領『国語』をどう読み解くか」科学的「読み」の授業研究会編『国語授業の改革9 新学習指導要領を見据えた国語授業の提案「言語活動」「言語能力」をどうとらえるか』学文社、2009年、11-13頁参照。
- 6) わが国で言語技術教育の一つの流れをつくり出しているのが日本言語技術教育学会（1992年設立）である。同学会の理事であり、中心人物である宇佐見寛は、「学校は、学習者が学校を越え多くの異なる状況を通じて思考・行動する能力を育てる所である。つまり、一般的（普遍的）複状況的な思考・行動能力を育てる所である。そのような能力が〈技術〉である。そして、言葉に関わる技術が〈言語

ちに注目するが、中でもとりわけ社会記号論からのアプローチに注目したい。社会記号論では、言語を含めた様々な記号とコンテキスト（社会的文脈）とを絶えず関連づけて捉えようとするからである。今日、わが国に言語活動の脱文脈化傾向があるとすれば、社会記号論の視点から検討を加えることには一定の意味があろう。

社会記号論的な授業研究は、ハリデー（Halliday, M. A. K.）の言語研究の影響によって1990年代から活性化してきた<sup>7)</sup>。ハリデーの選択体系機能文法は、他者との言語的応答において、コンテキストに応じて言語を選択してテキストを生成することを示したものである。これを授業場面に援用すると、授業のコンテキストに応じて、子どもや教師が絶えず適当な言語を選択し合いながら授業が進行すると捉えられるが、言語だけを分析対象とする点で限界もある。実際の授業は、音声言語はもとより、記述言語、図表、絵、写真、実物の提示をはじめ、身振りや表情などを含めた視覚的なものまで、多様な伝達様式（モード）が用いられることが多いからである。

ハリデーに師事した英国の社会言語学者クレス（Kress, G.）<sup>8)</sup>は、このことに注目して選択体系機能文法を拡大させ、人と人との応答関係において、言語だけではなく視覚イメージも選択肢になることを前提とした分析手法を提唱した。それがマルチモード・アプローチ（multimodal approach）である。クレスによれば、マルチモード・アプローチは、実験装置、薬品、模型、実演、身振り、図表など、言語以外のモードを多様に含んで展開される理科の授業分析に特に適している<sup>9)</sup>。

新しい授業研究の手法を、教科の授業改善にまでつなげていくことが授業研究の課題の一つであると踏まえた上で、本研究は、言語学的アプローチの中でもとりわけマルチモード・アプローチに着目して、理科の授業構成の視点を導出することを目的とする。マルチモード・アプローチに関する最新の先行研究によれば、実際の日本の授業実践にマルチモード・アプローチを援用し、その問題点や優れた要素を抽出する試みが必要である<sup>10)</sup>。そこで、本研究では授業実践の一例

技術である」と述べている（宇佐見寛『宇佐見寛・問題意識集2 国語教育は言語技術教育である』明治図書、33頁）。

- 7) ハリデーの選択体系機能文法は、教室における社会的記号の有り様を分析するための概念を提供している（Cf., Cope, B., "Genre as Social Process", In Cope, B., Kalantzis, M. (Ed.), *The Power of Literacy: A Genre Approach to Teaching Writing*, University of Pittsburgh Press, 1993, pp. 231-237.）。授業における言語使用に社会言語学者たちの注意が払われるようになったのはハリデーの影響を受けた1990以降に特に多いとされる（Cf., Candlin, N., "Foreword", In Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., Tsatsarelis, C., *Multimodal Teaching and Learning: The Rhetoric of the Science Classroom*. Continuum, 2001, p. ix.）。
- 8) クレスは2009年現在、ロンドン大学教育研究所（Institute of London）で、学習、カリキュラムとコミュニケーション学科（Department of Learning, curriculum and communication）の教授である。専門である社会記号論をベースにしつつ、リテラシー論（Kress, G., *Literacy in the New Media Age*, Routledge, 2003.）、作文教育（Kress, G., *Learning to Write*, Routledge, 1982.）、幼児の言語獲得（Kress, G., *Before writing: rethinking the paths to literacy*, Routledge, 1997.）など、その研究対象は広く、英国の母語教育カリキュラムの議論においても、大きな影響をもっている（McGuinn, N., A place for the personal voice? Gunther Kress and the English curriculum. *Changing English: Studies in Culture & Education*, Vol. 12, No. 2, 2005, pp. 205-217.）。
- 9) Cf., Kress, G. et al., op. cit., 2001, pp. 10-11.
- 10) 拙稿、『教育学研究ジャーナル』第6号、中国四国教育学会編、2010年、59-60頁参照。これによれば、マルチモード・アプローチ自体は、これまでの授業研究の成果を上回るところに至ってはいない。しかし、マルチモード・アプローチが、理科の授業の改善・変革に資する可能性が二つあるとされる。一つは、今日のわが国において台頭する言語技術主義の授業観を、「モード選択」の問題として検討できることである。二つは、優れた教師が行っているような意図的な内省による力量形成を、組織的・

として「仮説実験授業」に焦点を当てる。というのも、仮説実験授業という授業モデルにおいて、マルチモード・アプローチの主対象である理科の学習と、社会記号論の視点で検討すべき今日の問題である「言語活動」とが興味深く交差しているからである。

## Ⅱ. マルチモード・アプローチの概要

### 1. 選択体系機能文法とマルチモード・アプローチ

マルチモード・アプローチの前提であるハリデーの社会記号論によれば、言語は社会や文化を構成している記号の体系の一つである。人々が言語的応答を行う際には、コンテキストに応じて最適な記号を選択することによってテキストを生成する。選択される社会的記号の体系として、言語の体系を追究した理論が選択体系機能文法である。

コンテキストはその談話の「話の道筋」であり、参加者に共有された先行のテキストの集合体である。つまり、コンテキストはテキストの生成に強い影響を与えるが、逆にテキストがコンテキストを形づくるという弁証法的関係にある。

ハリデーはコンテキストを「フィールド (field of discourse)」 「テナー (tenor of discourse)」 「モード (mode of discourse)」 という三つの概念的枠組みによって説明している。フィールド (言語活動領域) は、起こっている事柄や行われている社会的活動の特性を指す概念である。テナー (役割関係) は、関与者の間でどのような役割関係が演じられているのかということを表す概念である。役割関係には永続的なものと一時的なものとがあって、対話の中での言葉上の役割関係と実社会での役割関係の双方が作用し合っている。モード (伝達様式) は、チャンネル (話されるのか書かれるのか、あるいはその2つの組み合わせなのか) を含めた伝達の様式あるいは表現の戦略のことを指す概念である<sup>11)</sup>。人は、言語のやりとりに参加するために、何が行われているかということに注意してその場のフィールドを見極め、関わっている対人的関係を見極めてテナーを想定し、表現の仕方によってどのような結果が引き起こされるかを予測してモードを選択し、ことばのやりとりに参加しているのである。このフィールド、テナー、モードに対応するかたちで、言語には3つの機能がある。言語の「観念構成的 (ideational) 機能」を通して、コンテキストの参加者はフィールドを見分けることができる。「対人的 (interpersonal) 機能」を通して、テナーが表現される。「テキスト形成的 (textual) 機能」を通して、モードを自覚する<sup>12)</sup>。

クレスは、このハリデーの理論を言語以外の記号へも援用することを試みた。マルチモード・アプローチは、多様なモードの選択過程として授業を分析する手法である。

### 2. マルチモード・アプローチの分析事例

子どもが行うモード選択に焦点を当てて授業を分析する事例を一つ取り上げてみる<sup>13)</sup>。ここで分析されている授業は、9歳児のエネルギーの学習で、何が良い燃料かを調べる授業である。こ

↘ 構造的に機能させる回路として、マルチモード・アプローチを活用できる可能性があるということである。これを検討するためには、実際の日本の授業実践を分析して、問題点や優れた要素を抽出する試みが必要であるとしている。

11) Halliday, M. A. K. (1985) *An introduction to functional grammar*, Arnold. (M. A. K. ハリデー著、筧壽雄訳 (1991)『機能文法のすすめ』大修館書店、19頁参照)

12) 同上書72頁参照。

13) Kress, G. et al., op. cit., 2001., pp. 85-95.

の授業では、4つのタイプの燃料（固形燃料、パラフィン、おがくず、紙）を燃やして水を温め、最高水温がどこまで上がるかを計測し、記録する活動が設定されている。この事例の分析過程では、動作と発話に焦点を当てて表1のように情報が取り出されている。

表1 トランスクリプションからの抜粋<sup>14)</sup>

| 時間    | 動 作 (action)   | 発 話 (speech)  |
|-------|--|---|
| 11:31 | Ab: 燃料に火をつける。<br>A: 時計を設定する。<br>A: 手を握り合うようにして、トングで燃料をつかむ。<br><br>A: 席を離れる。<br>F: ワークシートを手にとって読む。<br><br>A: 戻ってきて、留め金を下げる。<br>S: 実験の温度計を指さす。<br><br>A: Ab 兄を指さす。<br>全員、実験装置を注視している。<br>Ab: 温度を見て拳を挙げる。 | A: こういうふうにして持っていればいいと思う？<br>Ab: 私はそうじゃないと思う。<br>A: 先生に聞いてくる。<br>T: いいえ、一度火がついたら、それでいいのです。<br>Ab: はい！<br>A: もう少し下に下げよう。<br>S: 温度をチェックして。<br>F: だいたい30度。<br>A: 温度に注目しておいて。<br><br>Ab: 上がってる。31, 36, 39, 41, 50, 51, 52。                                 |
| 11:32 | A: 時計を見る。<br>Ab: 眼鏡をかけて、身を乗り出す。<br>A: 自分の実習帳を取り出す。<br><br>A: 表を指差し、Ab 兄に目をやる。<br><br>A: 席を離れる。<br><br>F: 後ろの箱を運んでAに渡す。<br><br>T: 箱を抱えてやって来て読む。   | A: 3分間<br>Ab: 61, 2, 3, 4, 5。<br>A: 私が結果を記録しようか？<br>Ab: OK<br>A: 照合しようと思うんだけど、サンプルは何だっけ？<br>Ab: 何とかっていうエネルギーキューブ。<br>A: 先生…<br>A: 固形タブレット。<br>Ab: 固形燃料。<br>A: メタ燃料っていうんだね。<br>Ab: いいえ、固形燃料タブレットだよ。<br>A: メタ燃料<br>T: メタ燃料だね<br>A: 燃えやすいの？<br>Ab: そうだよ。 |
| 11:33 | A: 表を読み、実験装置をじっくり見たり、表に数字を書いたりしている。Ab 兄の方へ視線を投げかけ、尋ねる。<br>Ab: 炎の中にマッチ入れ、時計を取り出す。   | A: まだ燃えてる？ 煙はある？ 煙は見えない？<br><br>Ab: いいえ、炎しかない。<br>A: そのまま燃え続けろ！<br>A: ああ、4分間残った、今かなり燃えていた。今、炎が消えるまでずいぶん燃え続けていたと思う。  |

14) Ibid., pp. 91–92.

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| 11:34<br>11:35 | Ab：歩き回り，じっと見て，眼鏡をはずし，温度計を調べる。<br>皆，前へ乗り出してじっと見ている。<br>F：温度計をじっと見ている。<br><br>皆，前に乗り出して見ている。<br><br>T：予備の固形燃料を取り出す。<br><br>A：表を改めて，時間の欄を加える。 | Ab：なに？どうしたの？<br>F：100を越えた。<br>S：そのままいって。<br>A：燃え終わるまでそのまま。<br>Ab：どれくらい時間が掛かるか見よう，どう思う？<br>A：なに？<br>Ab：どれくらい時間が掛かるか見ようよ。<br>T：どうやりたいの？これが必要かな？<br>Ab：灰になるまでどれくらい時間が掛かるか見ていて。<br>T：沸騰している。もうおしまい。もう固形燃料を使いすぎ。<br>A：ああ，ちょっと待って。他の表でやらせて。いつ燃え終わったか教えて。 |
|----------------|--|--|

この分析事例では，表1をもとに，生徒が選択したモード使用にどのような意味機能（meaning function）があるのかというデータ処理が表2のようになされている。

表2 生徒が身振りと発話を用いる意味機能（meaning function）<sup>15)</sup>

| 言語機能のタイプ                  | モ ー ド  |   |
|---------------------------|--|---|
|                           | 動 作  | 発 話   |
| 対人関係の意味機能<br>（フィールドを見極める） | 準備ができた<br>グループのルール<br>権威の確立<br>参加，興奮<br>制御，注意  | 教師の権威<br>グループのルール                             |
| 経験的意味機能<br>（テナーが決まる）      | 興味をそそる具体物を指し示す<br>観察の過程<br>測定<br>準備<br>定義の成立<br>検証の話し合い<br>話し合う範囲の強調<br>（例えば，グループ話し合う時に時計を持つ）<br>代わりの協議事項を導入する—生徒の興味 | 身振りの洗練<br>測定結果<br>分類<br>定義づけ<br>話し合い<br>教えること |
| テキスト形成的意味機能<br>（モードを自覚する） | 理科のプロセスにおける意味生成のパターンを<br>確立する：観察，測定，記録   |   |

この分析事例では，授業は子どもが知識を獲得する場であると同時に「熟達した学習者」<sup>16)</sup> になっていく場であることが指摘されている。子どもは，実際に実験器具を操作したり，書いたり，

15) Ibid., p. 93.

16) Ibid., p. 90.



話したりしながら（しかも具体物を示したり身振りを加えたりしながら発話し）、新たに気付き、試してみようとする。子ども自身が選択できるモードに多様性があることによって、多様な表現が保障され、意欲のある熟達した学習者になる道が開かれるのである。

また、子どもの発話を見ると、動作の詳細を追うように展開されていることがわかる。つまり、発話と同等に動作も、意味生成の過程において重要な位置を占めているのである<sup>17)</sup>。二人の子どもが温度上昇に要する時間に着目したのは、動作（実際の操作活動）にアフォードされた結果であるし、その気付きを発話したり、グラフを書き換えたりする言語活動が並行することによって、気付きが自覚されていく。学習者の意味生成にはこうしたモード間の相互作用が必要なのである<sup>18)</sup>。つまり、言語活動が豊かになるためには、実は言語以外のモードの裏付けも必要であるというパラドクスである。

加えて、こうした学習者の意味生成を可能にする教室のコンテキストは、モードだけでは説明し切れない。フィールドとして、子ども同士の言葉による自由なやりとりが教室に保障されなければならないし、テナーとして子ども同士の役割関係や個々の子どもがもっている気付きのリズムの違い（異なる個性）がコンテキストをなす必要がある。授業は、こうしたコンテキストの意味機能が複雑に折り重なって成立しているということを<sup>19)</sup>、クレスは表2の分析から指摘している。

### Ⅲ. マルチモード・アプローチの仮説実験授業への援用

クレスが先の実践に対してマルチモード・アプローチを用いて述べた指摘は、授業設計自体の甘さもあって、日本の授業研究の一般的な知見を超えるものとは言えない。ことにフィールドとテナーについての分析は、生活指導に重層的に取り組んできた日本の授業研究の文脈では、取り立てて有用性をもつものではない。

しかし、マルチモード・アプローチによって、具体的な日本の実践モデルの問題点や優れた要素を抽出することを試みたとき、具体的な授業改善の視点が指摘できる可能性はある。そこで、日本の授業モデルの一つである仮説実験授業にマルチモード・アプローチを援用してみる。ただし、本研究においては、仮説実験授業の映像記録にアクセスしているわけではないため、マルチモードアプローチの基本的分析枠組みである「フィールド」「テナー」「モード」を投影しながらの分析となる。

#### 1. 仮説実験授業の基本構造

仮説実験授業実践は次のような基本構造をもつ<sup>20)</sup>。授業は「授業書」と呼ばれる教師用指導案の性格を併せもったテキストをもとに進行される。そこには「質問」「問題」「まとめ」「お話」

17) Cf., *ibid.*, p. 92.

18) Cf., *ibid.*

19) Cf., *ibid.*, pp. 93–94.

20) 「仮説実験授業」はどのようにすれば子どもが科学的なものの考え方ができるようになるかを追究した授業方式である。そのねらいを実現するために、独自の教材と運営法が用いられるが、ここでは仮説実験授業を代表する二誌からその要約をまとめて述べた（板倉聖宣・上廻昭編著『仮説実験授業入門』明治図書、1970年、41–44頁参照。板倉聖宣・上廻昭・庄司和見著『仮説実験授業の誕生』仮説社、1989年、38–47頁参照）。

の4つの区分がある。「問題」では、予想を一人ひとりの子どもに選ばせて授業書に書かせる。教師は、子どもの予想を聞き取って黒板に記録しておく。それをもとに、次は意見発表——討論の段階に入る。討論が一段落したら、もう一度子どもの予想を確かめ、適宜予想を変更させる。そして、「実験をしてもよいか。その前に一言いっておきたいものはないか」と念を押してから教師が実験を行い、事実をはっきりと証明してみせるという流れである。つまり、一連の問題群について、予想と討論と実験を繰り返して進む基本構造ができています。「まとめ」は重要事項を簡潔に収めてあり、次に続く「問題」や「お話」でそれらの原理や言葉を習熟していく。

## 2. 仮説実験授業の実践分析<sup>21)</sup>

具体例として、仮説実験授業の典型実践の一つである庄司和晃の「ふりこと振動」の授業記録<sup>22)</sup>から、「問題1」の討論と実験の場面をみてみよう(次頁参照)。この実践では、問題設定と選択肢の難易度が適度であることによって、議論が科学的追究活動から逸脱しない安定感のある談話のフィールドが実現されている。テナーとしての子ども同士の役割関係がフラットで、子どもが参加しやすい自由な討論が保障されており、互いの意見に影響し合う関係が成り立っている。そしてモードの観点から見ると、図入りで書き込み式の授業書が配られ、実験装置も目の前に準備されているという点で、マルチモードの環境構成が整っていると言える。ことに最後の実験場面は、視覚的な実験提示と『ストップ』メソッドによる互いの音声言語による認識とがモードの相互作用を成しており、モードの全体的効果がよくデザインされた授業である。総じてこの実践は、こうしたこうしたコンテキストの意味機能がよく調和して成立しているということが出来る。仮説に基いた討論による言語活動と、科学的概念の獲得<sup>23)</sup>を高いレベルで統一しており、社会記号論の視点から危惧されている今日の言語活動の脱文脈化傾向に対しても示唆に富む。

ただし、教師だけが実験を行うという仮説実験授業の定型が問題となる。マルチモード・アプローチの知見から、子ども自身の手で器具を操作し、発話をさらに活性化する授業構成が求められる。この点に関して板倉は、「自分の手を動かして、実際に確かめることが実験であるという誤った考え方に立っている一般の学校では、児童(生徒)自身が操作できるだけの膨大な数量の器具・材料を揃えるのに無駄な努力をします。そして、器具・材料の技術を教えることに非常に時間をついやします。さらにはこのような器具・材料の操作を中心にした理科教育をすることによって、筋道の通った論理的な思考のできる人間が育つと思っているのですから危険です」<sup>24)</sup>と、全く逆の論理を展開している。

確かに、器具・材料の準備が、丹念な授業設計の時間を圧迫する場合があるとしたら、板倉の指摘は的を射ている。また、器具・材料の操作それ自体が論理的思考力を育てるという認識が一般にあるとしたなら、板倉の反論の方に部がある。しかし、マルチモード・アプローチの知見によれば、具体物を操作することの意義は他にある。クレスが注目したように、子どもは実際に実

21) 仮説実験授業には、授業書の問題配列についての批判もある(板倉聖宣『科学と仮説』季節社, 1971年, 198-205頁など参照)。しかし本研究では、差し当たって単一時間の授業構成を検討したため、今回は問題配列等の問題については触れないこととした。

22) 板倉聖宣・上廻昭編著, 前掲書, 1970年, 224-229頁。

23) 板倉は、多くの実践事例を行いつつテストによる定着度調査も同時に行っている。それによると、教育内容の定着率は90%以上と報告されている(同上書, 271頁参照。他にも、板倉聖宣他著, 前掲書, 1989年178-181頁参照)。

24) 板倉聖宣・上廻昭編著, 前掲書, 1970年, 281頁。

## ＜「ふりこ振動」の授業記録＞

### 【問題1】

2本の同じ長さの糸に、同じ重さのおもりをつりさげてふりこを作りました。この2つのふりこを横にひっばって静かにはなすときふりはばがいっぱん大きい方と小さい方では、一回往復(振動)するのにかかる時間は、どちらが長いでしょう。(一回往復する時間は短くて見分けづらいうから、実験をするときは、10回往復する時間でくらべることにしましょう。)

まず、あなたの予想をたててください。

※【問題1】をひとりの子どもに指名して読ませ、いわゆる問題の所在をていねいに解説し、何について考えるのをはっきりととらえさせる。そのとき、教室につりさげたふりこを使って、子どものイメージをたしかなものにする。

ついで、予想をたてさせ、それについての理由のある者には、その理由を欄外にかきこませる。(予想をたてたとしても、文章による記述ではなくて、テキストにあらかじめ用意してある予想文の選択肢をよく考えた上でひとえらび、その記号に○をつけるだけの仕事である。)

### ＜予想の分布表＞

この表は板書して子どもに明示する。数字は挙手によつたものである。これによつて学習への全員参加を事実として認めることになる。

テキストの仕事が終わってから挙手をもとめる。

C<sub>10</sub>(イ→ウ) Bの方が動くきよりは半分だけいきおいがないのでBの方が時間がかかると思う。

C<sub>4</sub>(ウ→イ) それだったら、だつてきよりは半分でいきおいがないでしょう。だから時間は同じくらいじゃないかな。

T 今は(イ)と(ウ)の予想をたてた人たちがデスカッションをしたんだが、(ア)の人たちはどうだ?

C<sub>11</sub>(ア) やっぱりAの方が時間がかかると思う。(笑う)

T どうして? 理由をいってごらん。……何となくそう思うのかい?

C<sub>11</sub>(ア) うん。(笑)

T いやいや、何となくそう思うのもわるいことはないんだよ。でも少しでも理由があるんだからそれをだしていくことにしよう。

C<sub>12</sub>(ア→イ) Aの方が速くまでいんだから時間がかかるんじゃない。

C<sub>13</sub>(イ→ア) でもふりの力があるんだからはやくなってくるでしょう。Bの方はふりの力が小さいから時間はたかさんかかんじゃない。

C<sub>14</sub>(ウ→ア) (ア)の人たちというけどさ、Aの方は速くまでいってうんでしょ。う。だけどさ、いきおいがあるんだ。だから同じ時間かかんと思う。

C<sub>15</sub>(ア→ウ) そういうけどずーっといって上にあがるときたいへんでしょう。だから時間かかんんじゃない、Aの方が。

T それではここで二つのことをはっきりさせよう。そしてまた考えてみよう。

C<sub>16</sub>(ア→イ) Aの方が速くまでいんだから時間がかかるんじゃない。

C<sub>17</sub>(イ→ア) でもふりの力があるんだからはやくなってくるでしょう。Bの方はふりの力が小さいから時間はたかさんかかんじゃない。

C<sub>18</sub>(ウ→ア) (ア)の人たちというけどさ、Aの方は速くまでいってうんでしょ。う。だけどさ、いきおいがあるんだ。だから同じ時間かかんと思う。

C<sub>19</sub>(ア→ウ) そういうけどずーっといって上にあがるときたいへんでしょう。だから時間かかんんじゃない、Aの方が。

T それではここで二つのことをはっきりさせよう。そしてまた考えてみよう。

C<sub>20</sub>(ア→イ) Aの方が速くまでいんだから時間がかかるんじゃない。

C<sub>21</sub>(イ→ア) でもふりの力があるんだからはやくなってくるでしょう。Bの方はふりの力が小さいから時間はたかさんかかんじゃない。

C<sub>22</sub>(ウ→ア) (ア)の人たちというけどさ、Aの方は速くまでいってうんでしょ。う。だけどさ、いきおいがあるんだ。だから同じ時間かかんと思う。

C<sub>23</sub>(ア→ウ) そういうけどずーっといって上にあがるときたいへんでしょう。だから時間かかんんじゃない、Aの方が。

T それではここで二つのことをはっきりさせよう。そしてまた考えてみよう。

C<sub>24</sub>(ア→イ) Aの方が速くまでいんだから時間がかかるんじゃない。

C<sub>25</sub>(イ→ア) でもふりの力があるんだからはやくなってくるでしょう。Bの方はふりの力が小さいから時間はたかさんかかんじゃない。

C<sub>26</sub>(ウ→ア) (ア)の人たちというけどさ、Aの方は速くまでいってうんでしょ。う。だけどさ、いきおいがあるんだ。だから同じ時間かかんと思う。

C<sub>27</sub>(ア→ウ) そういうけどずーっといって上にあがるときたいへんでしょう。だから時間かかんんじゃない、Aの方が。

T それではここで二つのことをはっきりさせよう。そしてまた考えてみよう。

C<sub>28</sub>(ア→イ) Aの方が速くまでいんだから時間がかかるんじゃない。

C<sub>29</sub>(イ→ア) でもふりの力があるんだからはやくなってくるでしょう。Bの方はふりの力が小さいから時間はたかさんかかんじゃない。

C<sub>30</sub>(ウ→ア) (ア)の人たちというけどさ、Aの方は速くまでいってうんでしょ。う。だけどさ、いきおいがあるんだ。だから同じ時間かかんと思う。

C<sub>31</sub>(ア→ウ) そういうけどずーっといって上にあがるときたいへんでしょう。だから時間かかんんじゃない、Aの方が。

T それではここで二つのことをはっきりさせよう。そしてまた考えてみよう。

C<sub>32</sub>(ア→イ) Aの方が速くまでいんだから時間がかかるんじゃない。

C<sub>33</sub>(イ→ア) でもふりの力があるんだからはやくなってくるでしょう。Bの方はふりの力が小さいから時間はたかさんかかんじゃない。

C<sub>34</sub>(ウ→ア) (ア)の人たちというけどさ、Aの方は速くまでいってうんでしょ。う。だけどさ、いきおいがあるんだ。だから同じ時間かかんと思う。

C<sub>35</sub>(ア→ウ) そういうけどずーっといって上にあがるときたいへんでしょう。だから時間かかんんじゃない、Aの方が。

AとBで音が高い方が真下にきたときのスピードが あるっていうことだね。わかるかい? よろしい。じゃあやってみよう。……どうだった?

Cたち Aの方が速い。スピードがある。

T はい いいでしょう。②の方はこれでいいね。見ればすぐわかることだからね。

Cたち うん。

T この①と②の二つの関係を見てごらん。Aのふりこの力はスピードが… Bよりも…あるね。でも、動くきよりは…そう、大きいね。Bのふりこの方はスピードが…Aよりも…ないけれども、動くきよりは…そう、小さいね。そうすると、どうでしょう? どちらが一回復する時間がかかるかしら?

Cたち (ウ)だ! (ウ)だ! (イ)だ! (同じ時間がかかるという(ウ)だ! という声が多い)

C やってみないとどっちかわかんないよ。

C ぜったい(ウ)だな。

C 先生! もう実験やろうよ。

T 実験にはいっていいかい?

Cたち いい! いいよ。

T そうかい。それじゃ実験にはいるまえに自分のはじめにたてた予想をほかの予想に変更する人をたしかめよう。今まで話合いやデスカッションで、あの予想をたてた人の考えがもっともらしいな、だからその予想にする、という人はいないかい?

変える人がいたら今のうちだぜ。実験をすればどの考えが正しいかの三つの予想のうち、どれか一つにきまってしまふんだからね。

※ イ側からひとりである。(予想の分布表)の討論後というところにかきいれる。

T みんなはなかなかガソコだね。まあ、いいガソコかもしれん。

それでは! (子どもたち、にわかに緊張する) どの考えが正しいか実験でたしかめよう。

《実験》

実験の方法「ストップ」メソッドを指示する。図のようにクラス内の人数を二つに分ける。半分は④のふりこをみて、ふれる回数をかぞえる。もう半分の子どもたちは、⑤のふりこをみて、ふれる回数をかぞえる。

教師が「ハイ!」といったら、①と②の子どもは手でおさえいたおもりをはずす。

③と④の子どもたちは、ふりこが行ってもどってきたところから一回…二回…というぐあいにだまてかぞえ、十回になったら、

各人が大きな声で「ストップ!」をかける。ちょっとケイコする。⑤よりも④の方から早く「ストップ」がかけられ、予想(イ)の「Bの方が時間がかかる」というのが正しいということになるし、その反対の結果になれば、予想(ア)が正しいということになる。もしも④も⑤も同時に「ストップ」がかけられ予想(ウ)が正しいことになる。(この方法を「ストップ」メソッドと名づけておくことにする。)

これらのことをよくなつとくさせた上で実験にはいった。教室内はシーンとなる。

10秒後、同時に「ストップ!」がかかる。

ふりこはまだプラーリプラーリとゆれている。子どもたちの中にはキョトンとしているものもある。

⑤の組の子どもひとりが、④の組の子どもたちに、声をかけている。

「君たちはもうストップをかけたのかい?」

「かけたよ」

「へー、きこえなかったな」

あまりに④と⑤のふりこがピタリと一致したために、「ストップ」の声が一本になってしまったからであろう。

T どうでした?

Cたち 同じだった。(ウ)の子どもたちハシャギだす)

T 同じだったね。

C うまくあつちやつたな。ふしぎー。

T もういっぺんやってみようか。

Cたち うん。

……またや、ピタリと一致した。

T (ウ)の予想どおりだったね。もういっぺんやってみるかい?

Cたち わかった。もういい。

T はっきりと結果がでたね。

《実験の結果》

実験は(ウ)の予想を支持する。

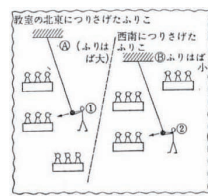
子どもたち、少しくガヤガヤ。(興奮気味)

T はい、ちょっと静かにして! これからがだいじだぜ。いいかい、(ウ)の予想があつたということは、(ウ)の予備をたてた考えが正しかうたということですよ。(ウ)の人たちに、その考えをもういっぺんきいてみましょう。

※二人の子どもにいわせる。そして「⑤の方は、ふりはばが大きいのでスピードがあるおもりの動くきよりは大きい。④の方はスピードは⑤よりないがおもりの動くきよりは小さい。それで同じ時間がかかるのだ。」とタメオシをする。

ついで、糸の長さ、おもりの重さが同じであるばいには、ふりはばがちがって一回復する時間にはかわりがない、とおさえる。

実験の結果、「ふりはばによらずほとんど同じ」ということを、用意してある選択肢からえらばせてテキストに記入させる。



(38人中・♀1欠・本日37人)

### ＜討論＞

T まず、少数派の意見からだしてもらいましょう。とうしてそうなと思いますか。

C<sub>1</sub>(イの立場、以下順にア、イ、ウ、とのみ記す)ふりはばの小さい方が、ふりの力が小さいから。

C<sub>2</sub>(イ)大きくふる方はいきおいが強いのでBの方が時間がかかる。

C<sub>3</sub>(ア)ふりはばが大きい方がみちのりが長いからAの方。

C<sub>4</sub>(ア)Bの方はふりはばが小さいから、すぐ行ってかえってくる。だからBの方が早くAの方がおそい。

C<sub>5</sub>(ア)Aの方はふりはばが大きいからスピードがつくけどあがるはばも大きいからAの方が時間かかんと思う。

C<sub>6</sub>(ウ)AはBより上からおちるためスピードがでる。Bはあまり上からではないのでスピードがつかないから同じ。

C<sub>7</sub>(ウ)おもり同じ重さだし、地球の引力も同じくらいあつていから。

C<sub>8</sub>(ウ)Aはふりはばが大きいからいきおいも大きいと思うし、Bはふりはばが小さいからいきおいも小さいと思う。だからAとBは同じだと思ふ。

C<sub>9</sub>(ウ)AとBとは振動のきよりはちがうがAの方がはやく動くから。

T これでどういう考えで予想をたてているかわかったね。それではデスカッションにはいりましょう。

C<sub>10</sub>(イ→ウ)(ウ)の人たちは同じ時間だというけどAの方はふりはばが大きいからいきおいが強いのはやうもつとくるんじゃないかな。

C<sub>11</sub>(ウ→イ)でもさ、Bの動くきよりはAの半分でしょう。だから時間は同じくらいだと思ふんだ。

T まあ、とにかくこれは実験してみよう。これは音叉というもんだ。たたくと音がでる。(笑)これにおもりをあてると……こんなぐあいに音がでる。

## 「ふりこ振動」の授業記録



験器具を操作したり、書いたり、話したりしながら（しかも具体物を示したり身振りを加えたりしながら発話し）、新たに気づき、試してみようとすることで意味が生成される。具体的な動作・操作活動を含めた様々なモードの相互作用を組み込んで授業を構成する必要がある。理科授業モデルの一つである仮説実験授業を改善する視点が、マルチモード・アプローチによってこのように指摘される。

#### IV. 終 わ り に

本研究では、マルチモード・アプローチの知見を援用し、仮説実験授業を一つの例として教科の授業構成の視点を検討した。フィールドやテナーの構成、図や実物によるマルチモードな問題提示や、『ストップ』メソッドをはじめとする視覚的な実験提示など、モードの全体的効果の重要性があらためて指摘された。ただし、これらの点に関しては、これまでの日本の授業研究の知見を超えるほどのものではないと思われる。

一方、社会記号論の視点からは、今日の授業における「言語活動」の脱文脈化傾向が危惧されるわけだが、仮説実験授業のように仮説を明確に立てることによって討論を活性化し、言語活動を充実させつつ、科学的概念の獲得を保障していこうとする授業構成が重要であることがあらためて確認された。

予想と討論を中心とした仮説実験授業の基本構成に関しては、子どもが実物を操作する活動を伴う必要があるという指摘がなされた。なお、このマルチモード・アプローチからの指摘は、仮説実験授業だけに当てはまる問題ではない。「言語活動の充実」を推し進める際に、ことさらに話し合い活動や理科的的作文を書く活動が強調されるような、「活動主義」の言語活動は問題視されよう。いずれにしても、豊かな言語活動を裏付けるのは、実は言語以外のモードであるというパラドクスは、理科の授業構成や改善のための一視点となり得る。それが、本研究が示したマルチモード・アプローチの有用性の一つである。

最後に一つ付け加えるが、マルチモード・アプローチは、授業をより「マルチ」なモードで展開すべきだという構成論を提示してはいない。「マルチモード」は、教師や子どもが、多様なモードの中から、教室のコンテキストに応じて適切なモード選択を行い得る授業の重要性を浮き彫りにする概念である。したがって、前世紀末頃から見られるような、商用主義とも結びついた授業の「マルチメディア化」を巡る議論<sup>25)</sup>とは異なる。メディア自体も、本来の「中間にあって作用するもの」という広いとらえ方を想定し直したとき、教育の世界を支える重層的な枠組みである<sup>26)</sup>。子どもの成長・発達を保障しようとする教室において、実践を媒介するよりよい「中間

25) 今井康雄は、メディアの学校教育への導入の問題状況を次の3点にまとめている。①広く受け入れられたメディア批判にもかかわらず、教育政策の側からは、学校領域への新しいメディアの導入が一貫して試みられた。／②しかしこの試みがもたらした学校領域の変化は、盛んに喧伝された学校へのコンピュータ導入よりは、対象レベルからメタレベルへの「学力」規準の移動に表れている。実質的知識の獲得よりは「情報活用能力」の獲得が重要だとされるようになったのである。／③構成主義的な学習理論とそれに依拠したメディア教育学においては、学習目標のそうした移動を正当化するような論証が展開されている（今井康雄「戦後教育学を越えて」『メディアの教育学——「教育」の再定義のために』2004年、86-92頁参照）。

26) 今井康雄「メディア——教育をささえるもの」田中智志・今井康雄編『キーワード 現代の教育学』69頁参照。

領域」として重層的に構成していく必要があるのであり、「適切なメディア選択」がテーマとなるべきである。その点では適切なモード選択をテーマとする「マルチモード」概念と並置しながら検討していけるのではなかろうか。こうしたことも、今後の研究課題として付しておきたい。

〔2010. 10. 4 受理〕